

米国製造業における間接費処理（3・完）

松 本 寿 文

目 次

- I. はじめに
- II. 1900 年までの間接費処理
- III. 1901 年～1920 年までの間接費処理（以上『八戸大学紀要』27 号に所収）
- IV. 1921 年～1950 年までの間接費処理（同誌 29 号に所収）
- V. 1951 年からの間接費処理（以下本誌 31 号に所収）
- VI. おわりに

V. 1951 年からの間接費処理

1. Thomas H. Williams and Charles H. Griffin の間接費処理

Thomas H. Williams and Charles H. Griffin は論文「Matrix and Cost Allocation」で、新しく行列概念を用いた間接費配賦の方法を提示している。この方法は相互配賦法の連続配賦法と連立方程式法よりも計算が簡単である上に、配賦計算の構造を明らかにするものである。具体的には、3 つの製造部門 A, B, C と 5 つの補助部門 X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 を有するある製造企業で、部門費配賦が行列を用いて例示されている (Thomas H. Williams and Charles H. Griffin, 1964, pp. 671-678)⁽¹⁾。

図表 1 は補助部門から 3 製造部門 (A, B, C) と 5 補助部門 (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) への用益提供割合を示す。いま 5 補助部門からの配賦すべき金額をそれぞれ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 とすれば、図表 1 は次の連立方程式で表わせる。

$$x_1 = 8,000 + 0.05x_3 + 0.1x_4 + 0.2x_5 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$x_2 = 12,000 + 0.1x_3 + 0.05x_4 + 0.2x_5 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$x_3 = 6,000 + 0.1x_1 + 0.1x_2 + 0.05x_4 + 0.2x_5 \quad \cdots \textcircled{3}$$

$$x_4 = 11,000 + 0.05x_1 + 0.1x_3 + 0.2x_5 \quad \cdots \textcircled{4}$$

$$x_5 = 13,000 + 0.1x_1 + 0.1x_2 + 0.05x_3 \quad \cdots \textcircled{5}$$

この連立方程式の解法は以前から存在するが、Thomas H. Williams と Charles H. Griffin は、計算の簡略化と構造の明確化のために、新

図表 1 補助部門から各部門への用益提供割合

費 目	A	B	C	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	合計
X_1 部門費	25%	25%	25%	-	-	10%	5%	10%	100%
X_2 部門費	80%	-	-	-	-	5%	-	10%	100%
X_3 部門費	20%	30%	20%	5%	10%	-	10%	5%	100%
X_4 部門費	-	40%	40%	10%	5%	5%	-	-	100%
X_5 部門費	10%	5%	5%	20%	20%	20%	20%	-	100%

しい行列による解法を提案している。まず、上記方程式の係数を並べた行列を A 、未知数と定数項を並べた列ベクトルをそれぞれ Y, B と置けば、 $AY=B$ と表わせる。

すなわち、

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -0.5 & -0.1 & -0.2 \\ 0 & 1 & -0.1 & -0.05 & -0.2 \\ -0.1 & -0.1 & 1 & -0.05 & -0.2 \\ -0.5 & 0 & -0.1 & 1 & -0.2 \\ -0.1 & -0.1 & -0.5 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

$$Y = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 8,000 \\ 12,000 \\ 6,000 \\ 11,000 \\ 13,000 \end{bmatrix} \text{ と置けば,}$$

$AY=B$ は

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -0.5 & -0.1 & -0.2 \\ 0 & 1 & -0.1 & -0.05 & -0.2 \\ -0.1 & -0.1 & 1 & -0.05 & -0.2 \\ -0.5 & 0 & -0.1 & 1 & -0.2 \\ -0.1 & -0.1 & -0.5 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8,000 \\ 12,000 \\ 6,000 \\ 11,000 \\ 13,000 \end{bmatrix} \text{ である。}$$

次に、 $AY=B$ の両辺に逆行列の A^{-1} を掛けて、以下の $Y=A^{-1}B$ を求める。この Y は連立

方程式の解 x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 となる。

$$Y = \begin{bmatrix} 1.03854691 & 0.0330747 & 0.0787780 & 0.1094473 & 0.2519694 \\ 0.0408924 & 1.0377815 & 0.1247000 & 0.0622133 & 0.2531175 \\ 0.13530581 & 0.13169761 & 1.0409525 & 0.0721631 & 0.2760238 \\ 0.0883998 & 0.0375576 & 0.1225132 & 1.0168434 & 0.2530628 \\ 0.11470921 & 0.1136705 & 0.0723954 & 0.0207742 & 1.0643098 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8,000 \\ 12,000 \\ 6,000 \\ 11,000 \\ 13,000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13,657.46 \\ 17,503.59 \\ 13,290.64 \\ 16,368.06 \\ 16,780.64 \end{bmatrix}$$

さらに、求められた x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 に図表1の用益提供割合を掛ければ、図表2の各部門への配賦額が求められる。

当時の製造業では、部門の拡大とそれに伴う用益提供先の増加が著しく、効率的な部門配賦は相互配賦法の連続配賦法や連立方程式法では行えなくなっていた。このような行列を用いる配賦方法はその問題点を解決できるうえに、配賦構造をも明確にできた。ただ、単なる数学的表現に過ぎないという批判も残っている。

2. W.R. Ross の間接費処理

W.R. Ross は、彼の論文「Pert/Cost Resource Allocation Procedure」で簡単なモデルを用いた原価配賦方法を紹介している。その方法とは Pert/Cost と呼ばれ、Pert⁽²⁾ をコスト面から捉える手法である。具体的には、次の6段階で捉えられている (W.R. Ross, 1966, pp. 464-473)。

1 段階. 事象 (あるいはプロジェクト) を構成する活動 (あるいは部分) の認識

図表2 補助部門から各部門への用益提供金額

費 目	A	B	C	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	合計
X_1 部門費	3,414.36	3,414.36	3,414.36	-	-	1,365.75	682.88	1,365.75	13,657.46
X_2 部門費	14,002.87	-	-	-	-	1,750.36	-	1,750.36	17,503.59
X_3 部門費	2,658.12	3,987.22	2,658.12	664.53	1,329.06	-	1,329.06	664.53	13,290.64
X_4 部門費	-	6,547.22	6,547.22	1,637.62	818.00	818.00	-	-	16,368.06
X_5 部門費	1,678.10	839.03	839.03	3,356.12	3,356.12	3,356.12	3,356.12	-	16,780.64

- 2段階． 各活動（あるいは各部分）のコストと日程の見積り
- 3段階． 各活動（あるいは各部分）の最小コストの選択と総合計コストの算出
- 4段階． クリティカルパス⁽³⁾の計算
- 5段階． クリティカルパスの削減（クリティカルパス＞目標日程の場合）
- 6段階． クリティカルパス＝目標日程
- 以下のような簡単モデルで、彼は最適な原価配賦方法の Pert/Cost を提示している。

- 1段階． 3つの活動（A-B, B-C, A-C）を想定する。

- 2段階． 3つの活動の日程と原価は次のとおりである。

活動 A-B 2週間/\$1,000, 1週間/\$2,000

活動 B-C 3週間/\$2,000, 1週間/\$5,000

活動 A-C 3週間/\$2,000

- 3段階． 各活動（あるいは各部分）の最小コストと総合計コストは次のとおりである。

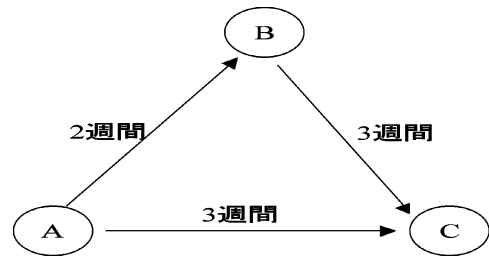
活動 A-B \$1,000

活動 B-C \$2,000

活動 A-C \$2,000

総合計コスト \$5,000

- 4段階． クリティカルパスは活動 A-B と活動 B-C との合計5週間である。目標日程は4週間とすれば、クリティカルパスを1週間短縮する必要がある。



クリティカルパス A→B→C
= 5週間

- 5段階． 原価と日程はトレードオフの関係にあり、日程の短縮に対する原価の増加する比率の小さい方を選択すればよい。

活動 A-B

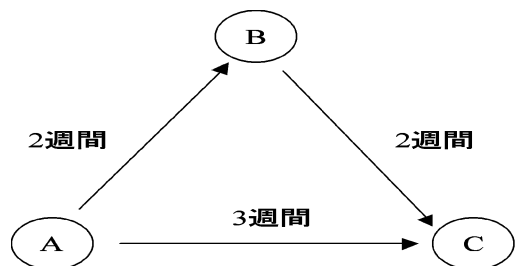
$$| (\$1,000 - \$2,000) / (2 - 1) | = \$1,000$$

活動 B-C

$$| (\$2,000 - \$5,000) / (3 - 1) | = \$1,500$$

- 活動 A-B の比率は活動 B-C のそれよりも小さいので、活動 A-B の日数を削減すればよい。

- 6段階． 5段階を経て、クリティカルパスと目標日程は4週間で一致する。なお、クリティカルパスは4段階で目標日程と一致する場合もある。



クリティカルパス A→B→C
= 4週間

Pert/Cost 法を用いれば、製品別原価ではなく、活動あるいは工程あたりの最小原価を求めることができる。さらに、原価削減や活動別原価管理を容易にできる。しかし、この方法は活動別配賦計算を行うのではなく、最小の活動別原価計算を意図するものである。また、日程と原価の見積りやクリティカルパスの削減という問題も残っている。

3. Nicholas Dopuch, Jacob G. Birnberg and Joel Demski の間接費処理

Nicholas Dopuch, Jacob G. Birnberg and Joel Demski は彼等の論文「An Extension of Standard Cost Variance Analysis」で、ある製造企業の間接費処理を数学的モデル⁽⁴⁾で提示している (Nicholas Dopuch, Jacob G. Birnberg and Joel Demski, 1967, pp. 532-534)。その企業とは、(A)～(D)の制約条件のもとで製品 x_1, x_2 を製造・販売する企業である。

制約条件:

- (A) 設備 b_1 と設備 b_2 の生産能力はそれぞれ 1 百万時間、0.9 百万時間である。
- (B) 製品 x_1 を 1 個製造するために要する作業時間は設備 b_1 の 8/10 時間と設備 b_2 の 5/10 時間である。また、製品 x_2 を 1 個製造するために要する作業時間は設備 b_1 の 5/10 時間と設備 b_2 の 1 時間である。
- (C) 製品 x_1 と製品 x_2 の貢献利益はそれぞれ 960 ドル、875 ドルである。
- (D) X_1 と X_2 は製品 x_1, x_2 の生産量であり、負になることはない。

これらの制約条件を数式で表すと、次のとおりである。

$$\frac{8}{10} X_1 + \frac{5}{10} X_2 \leq 1 \quad (\text{単位: 百万作業時間}) \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\frac{5}{10} X_1 + X_2 \leq 0.9 \quad (\text{単位: 百万作業時間}) \quad \dots \textcircled{2}$$

$$X_1 \geq 0, X_2 \geq 0 \quad \dots \textcircled{3}$$

ここで、最大化すべき目的関数 (貢献利益総額) を Z と置けば、 $Z = 960 X_1 + 875 X_2$ になる。これ以上の制約条件になると、グラフ上で求めることが困難となる。そこで、彼らは制約条件が多くても適応できるシンプレックス法を開発している。

まず、制約条件式の不等式を等式 (①' と ②') に変換する。そのために用いられる変数 X_3, X_4 はスラック変数と呼ばれ、 X_3 は設備 b_1 の作業時間の未使用分を示し、そして X_4 は設備 b_2 の作業時間の未使用分を示す。

$$\frac{8}{10} X_1 + \frac{5}{10} X_2 + X_3 = 1 \quad (\text{単位: 百万作業時間}) \quad \dots \textcircled{1'}$$

$$\frac{5}{10} X_1 + X_2 + X_4 = 0.9 \quad (\text{単位: 百万作業時間}) \quad \dots \textcircled{2'}$$

つぎに、図表 3 のようなシンプレックス表を作成する。具体的には、変数 X_1, X_2, X_3, X_4 を第 2 行に記入するとともに、変数 X_3 と X_4 を C_j の列に記入する。等式 ①' と ②' の制約量を b_i 列に記入する。さらに、第 1 行と第 1 列の C_j に貢献利益額を記入する。そして、 $Z_j - C_j$ の値はシンプレックス基準値を表わすので、最適か否かの判断基準になる。

図表 3 の最終行 $Z_j - C_j$ はすべてプラスを示している、これより良い選択肢は存在しない。したがって、目的関数 Z の最大値は 960 ドル $\times 1 + 875$ ドル $\times 0.4 = 1,310$ ドルで、その際の X_1 と X_2 の最適生産量は 100 万個と 0.9 百万個である。

シンプレックス法の目的関数と制約式は線形を前提条件としており、非線形の場合では適用できないという欠点がある。伝統的なグラフで求める方法や目的関数の傾きから求める方法は、制約条件や変数が少ない場合には解が得られる。しかし、制約条件が多い場合や変数が 3 個以上の 3 次元の場合には多角形の端点をグラフ

図表3 シンプレックス表

			C_j	960	875	0	0	制約
	C_j	b	変数	X_1	X_2	X_3	X_4	
①	0	1	X_3	8/10	5/10	1	0	1.25
	0	0.9	X_4	5/10	1	0	1	1.8
			$Z_j - C_j$	-960	-875	0	0	
②	960	10/8	X_1	1	5/8	10/8	0	2
	0	0.9	X_4	5/10	1	0	1	0.9
			$Z_j - C_j$	0	-275	1,200	0	
③	960	10/8	X_1	1	5/8	10/8	0	
	875	0.4	X_2	0	1	-10/11	16/11	
			$Z_j - C_j$	0	-275	1,200	0	
④	960	1	X_1	1	0	20/11	-10/11	
	875	0.4	X_2	0	1	-10/11	16/11	
			$Z_j - C_j$	0	0	950	400	

上に容易に表わせない。

4. Kaplan and Thompson の間接費処理

Robert S. Kaplan and Gerald L. Thompson は 1971 年に数学的モデルを用いた間接費配賦方法を提唱している。その方法は線形計画法による双対モデルの最適配賦技法であって、利益極大化のもとでの最適な間接費配分を追求するとともに、豊富な製品コスト情報や製品ミックス情報を提供するものである (Kaplan and Thompson, 1971, pp. 352-364)。その構造は 4 つのモデルから構成されているが、その中の代表的モデルと思われる制約条件付の跡付け不能な間接費処理モデルを検討する。そのモデルは、全ての費用が直接原価計算方式で処理される第 1 段階と固定間接費が製品へ追加配賦される第 2 段階から構成される。

[第 1 段階]

m 個の資源が n 個の製品を製造するために利用される企業あるいは部門を想定する。 X_j は、ある期間 ($X_j \geq 0, j=1, \dots, n$) に製造され

た製品 j の変数を示す。 A_{ij} は行列を表わし、製品 j を製造するために必要な資源 i の金額である。 B_i はある期間利用できる資源 i の金額とする。製品 j の 1 個あたりの売価 R_j と変動コスト C_j は一定であると仮定し、 C_j は直接労務費、直接材料費と変動間接費とする。 P_j は製品 j の限界利益（単位あたりの貢献利益）を表わし、 $P_j = R_j - C_j$ で求められる。

当ステップの狙いは、一定制約条件のもとでの利益を最大化する製品のプロダクト・ミックスを決定することである。ここで、線形計画法の主問題は次の目的関数と制約条件で表わされる。

目的関数（総限界利益）

$$P_1X_1 + P_2X_2 + P_3X_3 + \dots + P_nX_n = Z \quad (\text{最大化})$$

$$\left(\sum_{j=1}^n P_j X_j \right)$$

制約条件 総消費金額 \leq 原料の消費限度

$$\begin{aligned} A_{11}X_1 + A_{12}X_2 + \cdots A_{1n}X_n &\leq B_1 \\ A_{21}X_1 + A_{22}X_2 + \cdots A_{2n}X_n &\leq B_2 \\ &\dots\dots\dots \\ A_{m1}X_1 + A_{m2}X_2 + \cdots A_{mn}X_n &\leq B_m \end{aligned}$$

$$\left(\sum_{j=1}^n A_{ij}X_j \leq B_i \quad (i=1, 2, \cdots m) \quad X \geq 0\right)$$

線形計画法は主問題と双対問題から解くことはできるが、双対問題を使って解く方がしばしば簡単な場合がある。双対問題は主問題の係数行列を転置し、定数項と目的関数の係数の役割を入れ替えて、さらに不等号の向きを逆にし、最大化を最小化に変えればよい。

双対変数を W と置けば、 $W = (W_1, W_2 \cdots W_n)$ と表わせる。主問題から、次のような双対性の問題が得られる。

目的関数 (総消費原価)

$$W_1B_1 + W_2B_2 + W_3B_3 + \cdots + W_nB_n = Y \quad (\text{最小化})$$

$$\left(\sum_{j=1}^n W_jB_j\right)$$

制約条件 (総使用原料)

$$\begin{aligned} A_{11}W_1 + A_{21}W_2 + \cdots A_{m1}W_n &\leq P_1 \\ A_{12}W_1 + A_{22}W_2 + \cdots A_{m2}W_n &\leq P_2 \\ &\dots\dots\dots \end{aligned}$$

$$A_{1n}W_1 + A_{2n}W_2 + \cdots A_{mn}W_n \leq P_m$$

$$\left(\sum_{i=1}^m A_{ij}W_i \geq P_j \quad (j=1, 2, \cdots n) \quad W \geq 0\right)$$

双対問題の目的関数は原料コストを最小にすることで、その際の原料 $W_1, W_2, W_3, \cdots W_m$ を解くことになる。

主問題の目的関数と制約条件は、次のとおりである

$$\begin{aligned} \text{目的関数} \quad & X_1 + 0.5X_2 \\ \text{制約条件} \quad & 3X_1 + 2X_2 \leq 12 \\ & 5X_1 \leq 10 \\ & X_1, X_2 \geq 0 \end{aligned}$$

また、双対問題の目的関数と制約条件は次のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{目的関数} \quad & 12W_1 + 10W_2 \\ \text{制約条件} \quad & 3W_1 + 5W_2 \geq 1 \\ & 2W_1 \geq 0.5 \\ & W_1, W_2 \geq 0 \end{aligned}$$

主問題と双対問題の最適解を $X^{(0)}$ と $W^{(0)}$ と置けば、 $X^{(0)}$ は $X_1=2$ と $X_2=3$ である。また、 $W^{(0)}$ は $W_1=1/4$ と $W_2=1/20$ である。双対性の定理により、最適解での総利益は $PX^{(0)} = BW^{(0)}$ となる。これは、総限界利益の最大値と総原料原価の最小値が 3.5 で一致することを意味する。

[第2段階]

第1段階の最適セールスミックス ($X_1=2, X_2=3$) の決定を受け、固定間接費の製品への追加配賦を行う。製品へ配賦すべき固定間接費は H ドルとし、 $H \text{ ドル} < px^{(0)} = bw^{(0)}$ と仮定する。これは、固定間接費をカバーできる利益が十分あることを示している。ここで、 $k = H/px^{(0)} = H/bw^{(0)}$ を満たす定数を k と仮定し、 $k=5/7$ とする。この k は、利益最大 (費用最小) 下での単位当たりの固定間接費を表わす。 $w^{(0)}A$ は $1 \times n$ の行ベクトルであり、単位当たりの費用を表わす。したがって、製品 j に配賦される間接費はベクトル $kw^{(0)}A$ の j 列によって決定される。

ここで、単位あたりの固定間接費が単位当たりの製品原価に含まれると仮定すれば、本来の問題は再び次のように変換できる。

目的関数 (総限界利益)

$$\begin{aligned} (P_1 - kw^{(0)}A_{11})X_1 + (P_2 - kw^{(0)}A_{22})X_2 \\ + (P_3 - kw^{(0)}A_{33})X_3 \\ + \cdots + (P_n - kw^{(0)}A_{nn})X_n = Z \quad (\text{最大化}) \end{aligned}$$

制約条件 総消費金額 \leq 原料の消費限度

$$\begin{aligned} A_{11}X_1 + A_{12}X_2 + \cdots A_{1n}X_n &\leq B_1 \\ A_{21}X_1 + A_{22}X_2 + \cdots A_{2n}X_n &\leq B_2 \\ &\dots\dots\dots \end{aligned}$$

$$A_{m1}X_1 + A_{m2}X_2 + \cdots A_{mn}X_n \leq B_m$$

$$\left(\sum_{j=1}^n A_{ij}X_j \leq B_i \quad (i=1, 2, \cdots m) \quad X \geq 0\right)$$

この問題に対する双対性は、次のとおりである。

目的関数（総消費原価）

$$W_1 B_1 + W_2 B_2 + W_3 B_3 + \cdots + W_n B_n = Y \text{ (最小化)}$$

$$\left(\sum_{j=1}^n w_j B_j \right)$$

制約条件（総使用原料）

$$A_{11} W_1 + A_{21} W_2 + \cdots + A_{m1} W_n \leq P_1 - k w^{(0)}$$

$$A_{12} W_1 + A_{22} W_2 + \cdots + A_{m2} W_n \leq P_2 - k w^{(0)}$$

.....

$$A_{1n} W_1 + A_{2n} W_2 + \cdots + A_{mn} W_n \leq P_m - k w^{(0)}$$

$$\left(\sum_{i=1}^m A_{ij} W_i \geq P_j - k w^{(0)} \quad (j=1, 2, \cdots, n) \quad W \geq 0 \right)$$

そして、 $x^{(1)} = x^{(0)}$ と $w^{(1)} = (1-k) w^{(0)}$ を満たす状況で固定間接費の最適配賦が行われる。これらを当初のモデル数値へ代入すれば、次のとおりである。

主問題の目的関数と制約条件は、次のように変換できる。

$$\text{目的関数} \quad \frac{2}{7} X_1 + \frac{1}{7} X_2$$

$$\text{制約条件} \quad 3X_1 + 2X_2 \leq 12$$

$$5X_1 \leq 10$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

また、双対問題の目的関数と制約条件は次のように変換できる。

$$\text{目的関数} \quad 12 W_1 + 10 W_2$$

$$\text{制約条件} \quad 3 W_1 + 5 W_2 \geq \frac{2}{7}$$

$$2 W_1 \geq \frac{1}{7}$$

$$W_1, W_2 \geq 0$$

以上より、キャプランとトンプソンの代表モデルにおけるメリットとデメリットが考えられる。

（メリット）

（一） このモデルは短期の意志決定に有効である。直接原価計算のメリットである利益極大化のもとでの製品コスト情報や最適セー

ミックスが活用されている。さらに、資源の最適配賦が固定間接費の配賦前後でも変わらないモデルとなっている。

（二） 公表財務諸表に利用できる数字が計算できる。直接原価計算の欠点が改良され、全部原価計算の利益が計算できるモデルになっている。つまり、固定間接費を期間費用処理するのではなく、製品へ追加配賦することによって、全部原価計算と同様の効果が生じている。

（三） 正確な製品原価計算が可能である。固定間接費が適切に配賦されるので、正確な製品計算が可能となっている。

（デメリット）

（一） 第2段階の固定間接費の製品への配賦は、全部原価計算への強引な変更である。

（二） k （利益最大あるいは費用最小での単位当たりの間接費）は、恣意的に決定される。つまり、客観性に乏しく、利益操作につながる恐れがある。

（三） 計算方法が、複雑であり実用性に乏しい。

結局、キャプランとトンプソンは数学的モデルを用いて正確な間接費配賦を追及しているが、多くの前提条件と仮定のために実現性の乏しいものである。

5. クーパー（Robin Cooper）の2段階配賦方法

19世紀末頃から、間接費は主として2段階で製品に配賦されてきた。すなわち、筆者が『八戸大学紀要』第27号でも述べたように、Henry Metcalfe は1887年の論文「The Cost of Manufactures and the Administration of Workshops, Public and Private」で2段階配賦の部門別配賦方法⁽⁵⁾を提唱している。その方法は間接費の2段階配賦方法と呼ばれ、資源からコストプールである製造部門（あるいは補助部門）へ配賦する第1段階と製造部門から製品へ配賦する第2段階から構成されている。コストプールの概念はそれ以降変化しているが、2段階配賦

法は広く企業で採用されてきた。1951年のAAA（アメリカ会計学会）の「原価概念および基準委員会報告書」では、『間接費は適切な配賦率で機械、作業、部門などのコストプールに配賦され、そして配賦された間接費は1つあるいは複数の配賦率で製品などへ配賦されるべきである。』と規定されている。

これまで、間接費の最終原価対象は主として製品であった。しかし、Wilber C. Hasemanは最終原価対象を原価計算の目的に応じて決定すべきであると主張している（Haseman, p. 745, 1968）。もし原価計算の目的が価格計算や売上原価あるいは棚卸原価の計算にあるならば、当然に最終原価対象は製品である。これに対して、その目的が特定の活動、作業あるいはプロジェクトにあるならば、最終原価対象は特定の活動⁶⁾、作業あるいはプロジェクトとなる。

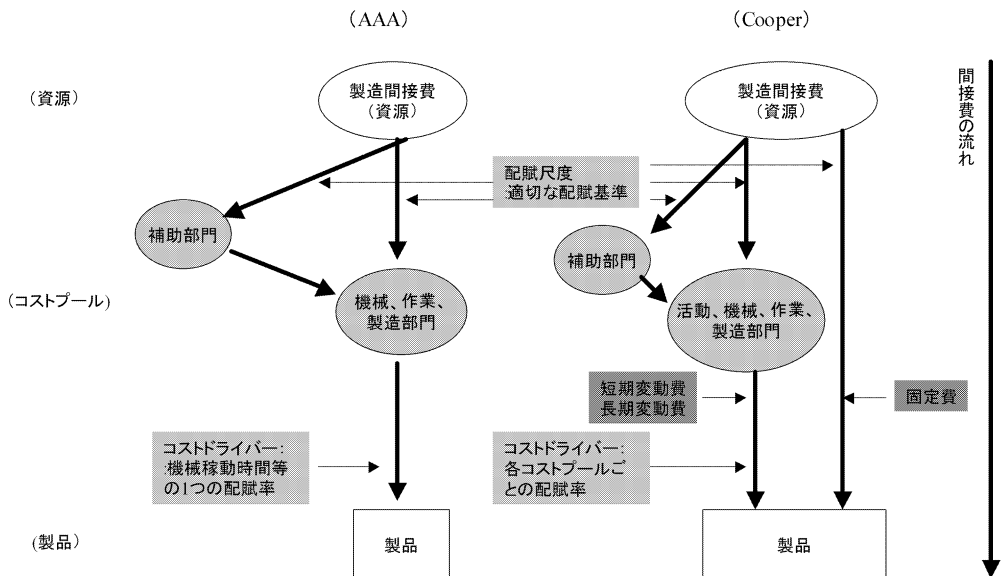
クーパーは1987年の論文「The Two-Stage Procedure in Cost Accounting: Part One」と「The Two-Stage Procedure in Cost Accounting: Part Two」で、一般的に採用されている単一コストドライバーによる2段階配賦方法を

批判し、当時注目され始めた複数コストドライバーによる2段階配賦方法を提唱している（Cooper, pp. 39-45, 1987b）。これはコストをコスト・ビヘイビアの視点から分析するもので、クーパーはこれを取引基準原価計算（A Transaction-based Cost System）と呼んでいる。既述したAAAの間接費処理とクーパーの間接費処理方法は、図表4で比較できる。

AAAによれば、間接費はコストプールの機械、作業や製造部門から機械稼働時間等の単一のコストドライバーによって製品へ配賦される。

クーパーによれば、間接費は原価態様に注目して短期変動費、長期変動費と固定費に分類される。この分類によれば、これまで固定費と認識されていた長期変動費は変動費に分類されることになる。すなわち、長期変動費はこれまで直接作業時間、機械稼働時間、材料消費量のような操業度で変化しないので、操業度に比例するコストドライバーではこれまで固定費に分類されていた。活動という新しいコストプールを追加することで、長期変動費は変動費化される。

図表4 AAAとクーパー（Cooper）の間接費処理



その結果、長期変動費は活動ごとのコストドライバーで製品へ配賦されることになった。固定費は操業度基準あるいは活動基準で変化しないので、従来どおりの製造部門別配賦計算が行われる。クーパーは原価のコストビヘイビアに注目した間接費処理方法を取引基準原価システム（A Transaction-Based Cost System）と呼び、伝統的原価計算システムである操業度基準原価システム（A Volume-Based Cost System）と区別している。

6. 活動基準原価計算の間接費処理

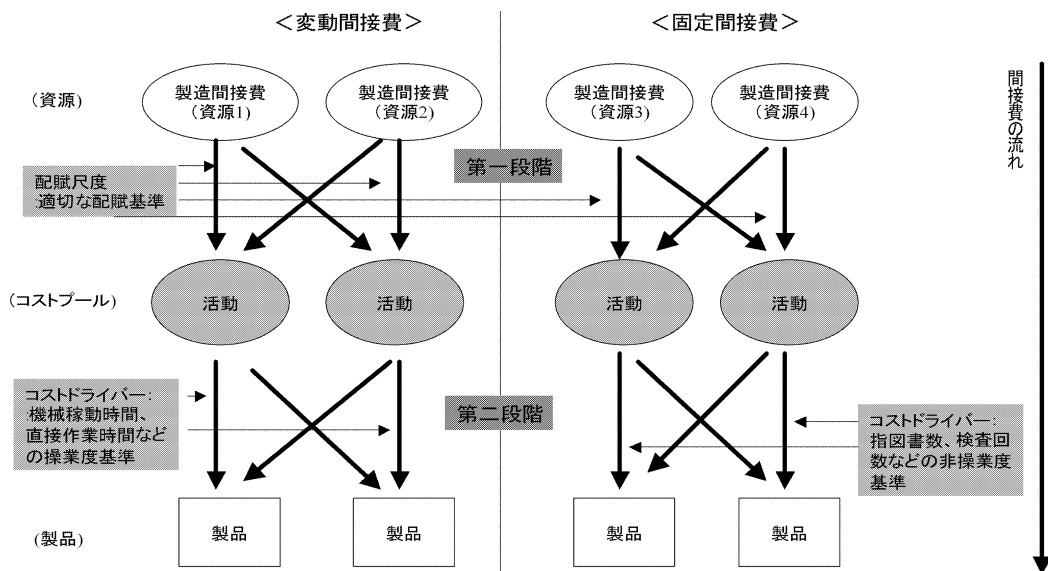
クーパーの取引基準原価計算システム（Activity-Based Costing：ABC）は産業界では活動基準原価計算と呼ばれ、急速に注目され始めた方法である。クーパーは1988年から1989年まで従来の操業度基準原価計算を厳しく批判し、取引基準原価計算システムの名称を改めた活動基準原価計算を一連の論文で提唱している。特に、1989年春の論文「The Rise of Activity-Based Costing -Part Four: What Do Activity-Based Cost Systems Look

Like?」で、彼は活動基準原価計算の必要性を強調し、その基本構造を明らかにしている（図表5）。

図表5によれば、ABCにおける変動間接費と固定間接費は2段階で製品へ配賦される。すなわち、資源を活動に跡付けする第1段階とその活動を特定の製品に跡付けする第2段階から構成される。第1段階では、製造間接費（資源1、資源2、資源3、資源4など）はコストプールの活動ごとに集計される。第2段階では、第1段階で活動ごとに集計された活動原価は原価対象（cost objects）へコストドライバーによって集計される。コストドライバーの選定に当たっては、活動と製品の密接な相互関連が重視されなければならない。つまり、変動間接費では直接作業時間などのコストドライバーが用いられ、固定間接費では取引基準原価計算のコストドライバーが用いられる。

Cooper と Kaplan は、1988年秋の論文「Measure Costs Right: Make the Right Decisions」で活動基準原価計算の優位性を共に訴えている。製造工程の捉え方によって、伝統的原価計

図表5 ABCシステム



算のコストセンターは機械や部門となるのに対し、ABCでは活動である。この相違は前者が製造現場を重視するのに対し、後者はプロセスを重視することに因る。その後、多くの論者によってABCは論じられているが、その内容はほぼ同じである。

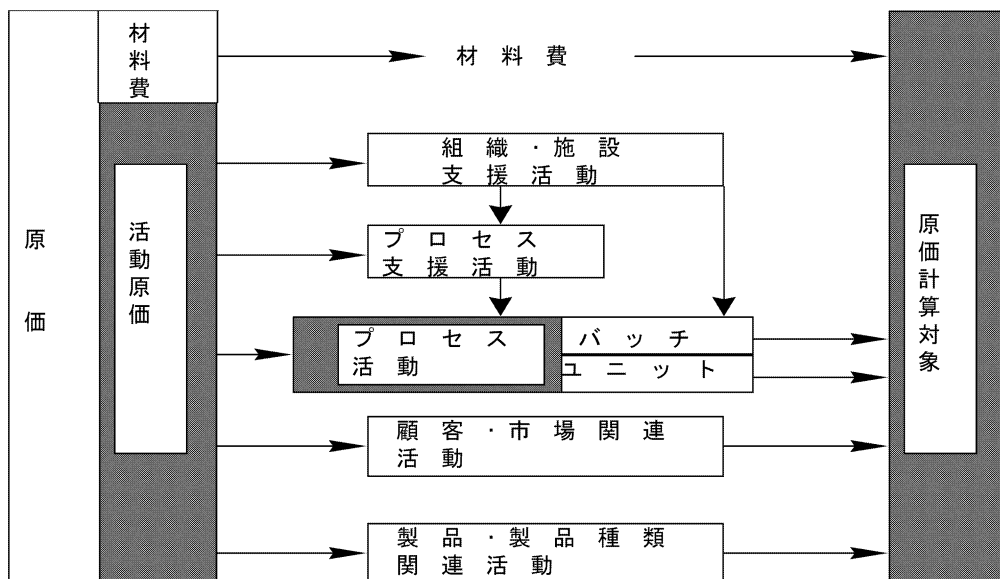
非営利団体であるCIM-1 (Computer Aided Manufacturing-International, Inc)の用語解説集によれば、ABCは活動、資源および原価計算対象の原価と業績を測定する一方法論と規定されている。すなわち、資源は活動へコストドライバーで割り当てられ、割り当てられた資源は利用量に応じて製品へ再び割り当てられる(Raffish and Turney, 1991 pp. 53-63)。

IMA (Institute of Management Accountants)は、原価配賦の観点から、ABCの間接費処理を2段階配賦あるいは多段階配賦(図表6 ABCの間接費フロー)と捉えている。また、プロセスの観点から、企業活動に関する効率的な活動と非効率的な活動⁽⁷⁾の情報提供の可能性

を強調している(IMA, 邦訳, pp. 264-266)。

図表6によれば、材料費は原価計算対象である製品またはサービスに直接跡付けされる。この材料費には、直接賃金は含まれる。次に、間接費の活動原価はコストドライバーによって製品及びサービスに跡付けされる。この跡付けは活動階層別の配賦方法で相違する。たとえば、組織・施設支援活動は、組織体の一般管理に含まれる企業活動及び他の活動を実施するために施設を提供する活動のことである。この原価は、プロセス活動及びプロセス支援活動に跡付けすべきである。さらに、プロセス支援活動の原価は、プロセス活動に跡付けされる。したがって、プロセス活動に集計された総原価は、製品又はサービスの消費高を最もよく表わすコストドライバーによって、製品またはサービスに跡付けされる。また、顧客・市場関連活動は、組織体の顧客または市場の一部を援助するための活動のことである。さらに、製品・製品種類関連活動は、組織体の製品の一部分を支援する企業活動

図表6 ABCの間接費フロー



【出所】IMA,邦訳,p.265より抜粋

である。これらの活動は製品またはサービスに直接跡付けされる。以上のように、活動は正確な製品原価計算のために細かく分類・集計される。ただ採用する企業の時間やコスト要件を考慮して、活動の量を選択してもよいことになっている。

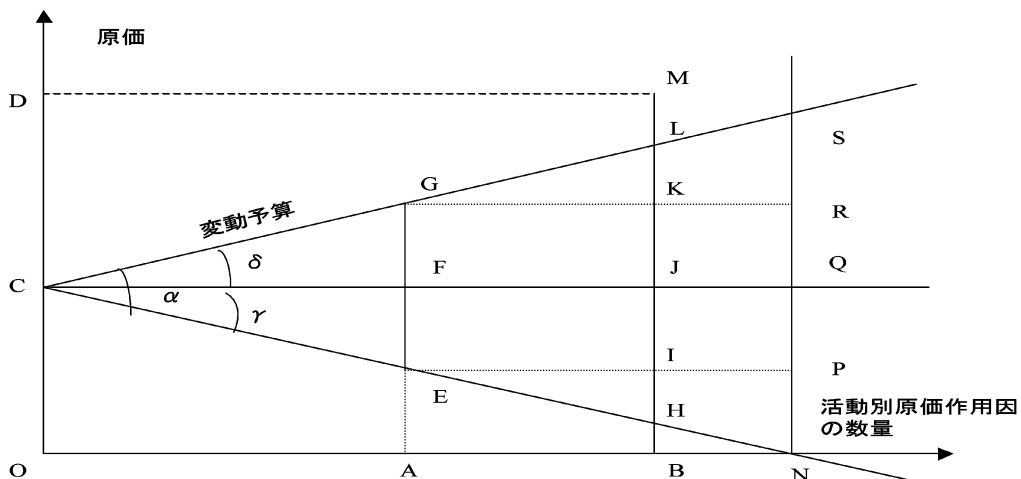
また、IMA は ABC を有効な予算および計画の用具として利用できるとしているが、ABC 予算の標準原価計算への適用について何ら触れていない。これに関して、ティモニーは ABC を予算として利用するだけでなく、標準原価計算への積極的な適用を推奨している。この方法によれば、ABC 予算は活動別に分析されるので、より正確な利益管理や原価管理が可能となる。その結果、この方法は伝統的なものよりも効率的あるいは効果的となっている（Thilmony, 1993, p. 41）。彼の主張する ABC 標準原価計算は次表 7 に要約できる。

図表 7 上の OA, OB, ON は活動別の原価作用因の標準数量、実際数量、基準度数量を示し、線分 EG と線分 BM は間接費の活動別標準配賦額と実際発生額を示している。 α は活動別原

価作用因の基準度数量 ON のもとの標準配賦率を示す。総差異は線分 BM から線分 EG を控除したもので、線分 BH+線分 HI+線分 KL+線分 LM となる。これは数量差異、固定費能率差異、変動費能率差異と予算差異に分解されるので、伝統的な部門別差異分析と変わらない。ただし、ABC 標準原価計算での活動は製品と直接的関係にある点と、活動がコストプールである点で伝統的標準原価計算と異なっている。このような差異分析は伝統的な間接費配賦の第 2 段階に準拠するものである。また、第 1 段階の差異分析は補助部門や製造部門における分析である。

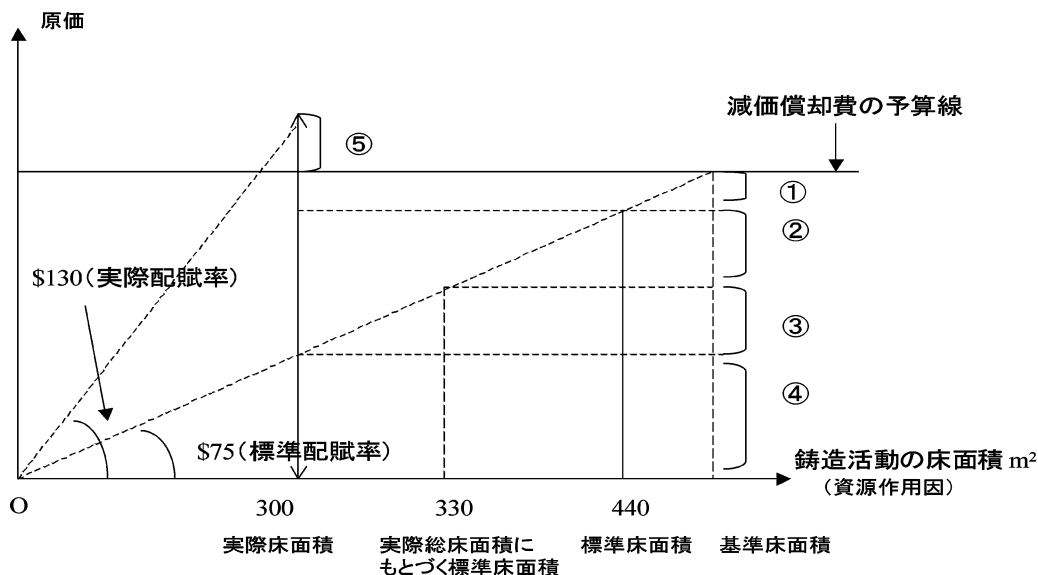
Jonas Gerdin は論文「Activity-Based Variance Analysis: New Tools For Cost Management」で、第 2 段階配賦だけでなく第 1 段階配賦を正確に行うことを ABC 標準原価計算モデルで提唱している（Jonas Gerdin, 2004, pp. 38-48）。そのモデルは 3 つの活動（鋳造、材料運搬、加工）を有し、2 種類のジャケットを製造する企業である。たとえば、鋳造活動における減価償却費は次表 8 で検証できる。

図表 7 ABC 標準原価計算の間接費処理



(注) OA: 原価作用因の標準数量(活動別) OB: 原価作用因の実際数量(活動別) ON: 原価作用因の基準数量(活動別) BM: 間接費実際発生額(活動別) CS: 変動予算線 α : 標準配賦率 δ : 変動費率 γ : 固定費率

図表8 第1段階の配賦（共通費の鋳造活動への配賦）



(資料)

- (A) 標準床面積 440 m²（総活動の 55% を専有）、実際総床面積にもとづく標準専有床面積 330 m²、実際床面積 300 m²（総活動の 50% を専有）
- (B) 減価償却費の標準配賦率：\$75
- (C) 実際減価償却費\$39,000(実際配賦率：\$130)

鋳造活動の実際原価償却費と標準減価償却費は実際床面積（300 m²）と標準床面積（440 m²）における矢印（↔）や実線（—）で示される。その場合の原価差異は予算差異⑤と数量差異{(①+②+③)，(②+③)}に分解でき、さらに数量差異（②+③）は混合差異③（mix variance）と能率差異②（volume variance）に分解できる。このような活動レベルの分析によって、全ての活動は有益活動か無益活動に分類できる。その結果、無益な活動と重複する活動を排除でき、減価償却費の正確な配賦のみならず活動の原価管理が可能となる。また、彼は第2段階のみならず第1段階の配賦差異分析を行うと同時に、ABCの差異分析の有効性を提唱してい

る。

VI. おわりに

これまで製造業における間接費処理を検討してきたところ、次の事実が確認できる。19世紀中頃の米国製造企業では、間接費の予定配賦額と予定配賦率は計算の迅速化や原価管理のために既に使用されていた。ただし、間接費の概念と予定配賦率の基準操業度が不明瞭あるいは不明確であった。20世紀初期には、新機械率法による機械別配賦及び活動別配賦と固変分解による変動予算（一次方程式）が配賦計算のために使用されている。前者は製造現場の機械あるいは活動がコストセンターであり、これは機械化の進展による工場や部門の変化したものである。ただし、活動は一般管理費に属する3項目の限定列举に過ぎない。後者の変動予算は原価態様に着目した固・変分解した間接費予算であるので、部門の原価管理及び正確な製品原価計算に役立っていた。また、科学的管理法の影響を受けた標準配賦額や標準配賦率が広く使用さ

れるようになっていた。これらは見積りの予定配賦額や予定配賦率と同一視されることもあるが、筆者は別物として今日に至っていると思う。この頃には、原価管理は時系列的な原価比較から標準原価と実際原価との原価比較へと移っている。さらに、売上高、原価と利益の関係を表わす利益図表が正確な利益計算のために使用され、経営実態が反映される直接原価計算方式が注目されていた。20世紀中期になると、直接配賦法の他に連続配賦法や連立方程式法の相互配賦法が、広く企業で採用されるようになった。相互配賦法は部門数や間接費の種類が少ないうちは簡便かつ効果的であったが、それらが多くなるに従い複雑かつ非効率となった。そこで、当時新しく開発された行列や線形計画法が間接費配賦の分野に導入されることになった。複数工程を有する製造業では、適切な製造部門コストを計算するためのシャドープライスやPERT/COSTが開発された。このような数学的モデルが用いられることで、間接費配賦の正確性が検証されている。20世紀後期になると、活動原価計算、取引基準原価計算あるいは活動基準原価計算などが正確な製品コスト計算やコスト削減のために開発された。伝統的な操業度基準原価計算は製造現場重視のコストセンターを用いるのに対し、活動基準原価計算はプロセス重視のコストセンターを用いる。前者のコストセンターは機械や製造部門等の製造設備であるのに対して、後者は活動である。これは費用発生の入口を重視するのか、あるいはプロセスを重視するのかの違いによるものである。

以上述べた方法の基本的なものは、現在の原価計算基準⁽⁸⁾に組み込まれている。原価計算基準の間接費処理は、まず1951年に発表されたアメリカ会計学会（American Accounting Association, AAA）の「原価概念および基準委員会報告書」に代表される。その報告書によれば、間接費は財務会計目的のために様々な配賦率によって機械、作業、部門などに配賦され、それから1つあるいは複数の配賦率で製品などへ再

び配賦される2段階方法が規定されている。管理会計目的のためには、固定費は1つあるいは複数の配賦率で製品へ配賦されることになっている。つぎに、原価計算基準審議会（Cost Accounting Standards Board: CASB）の基準によれば、間接費はまず製造部門または補助部門に適切配分され、配分された補助部門費は製造部門に配賦され、そして製造部門で集計された部門固有費は製品へ単一の投入基準で配賦されることになっている（Gary F. Bulmash & Louis I. Rosen, pp. 1231-1259, 1979）。さらに、米国管理会計人協会（Institute of Management Accountants, IMA）の原価管理指針によれば、間接費はまず製造部門または補助部門に配分され、配分された補助部門費は製造部門に配賦され、そして製造部門で集計された部門固有費は製品などへ再び配賦される⁽⁹⁾。このように、「原価概念および基準委員会報告書」、原価計算基準審議会の基準および原価管理指針は、複数配賦率による第1段階配賦と1つあるいは少数配賦率による第2段階配賦からなる間接費の2段階方法を規定している。

さらに、原価管理指針は正確な製品原価計算情報や有用なコスト削減情報を得るために、第2段階での複数配賦率によるABCの活用を提言している。伝統的な操業度基準原価計算は製造部門や生産道具をコストセンターとして捕らえるのに対して、ABCはプロセスや活動をコストセンターとして捕らえている。ABCを用いた標準原価計算の活動別差異分析では、活動別の利益管理や原価管理が可能となる。さらに、ABCは伝統的原価計算より正確な業績評価や確実なコスト削減に繋がると予想される。

コンピューターの飛躍的な発展により、製造業での複数原価計算制度の採用は可能となっている。ABCを正確な製品原価計算、原価管理や利益管理目的⁽¹⁰⁾に活用し、伝統的原価計算を棚卸資産評価目的に用いればよい。これはABCを財務報告以外の目的のために、伝統的原価計算を財務報告のために活用することである。

(注)

- (1) この他に、Rene P. Manes や John leslie livingstone 等が行列を用いた間接費配賦を提唱している。詳細については、Rene P. Manes 「Comment on Matrix Theory and cost Allocation」 The Accounting Review, July 1965 と John leslie livingstone 「Matrix Algebra and Cost Allocation」 The Accounting Review, July 1968 を参照すること。
- (2) Pert は Program Evaluation and Review Technique の省略形である。これはアメリカ海軍のポラリスミサイル開発計画の際に開発されたもので、計画を評価し、再検討する手法である。これには Pert を日程面から捉える Pert/Time と副次的なコスト面から捉える Pert/Cost とがある。
- (3) クリティカルパスは Critical Path Method の省略形である。これはデュボン社の科学工場における日程管理のために開発されたもので、複雑なプロジェクトの計画と統制を目的にしている。
- (4) この方法はシンプレックス法と呼ばれ、G. B. Danzig によって考案されたものである。その他の最適解を求める方法には、グラフ上で求める方法と目的関数の傾きから求める方法とがある。
- (5) 1887 年、Henry Metcalfe は鋳物工場における間接費の2段階配賦方法を紹介している。詳細については、松本寿文「米国製造業における間接費処理(1)」八戸大学紀要, pp. 51-53, 2003 を参照すること。
- (6) George J. Staubus は活動を最終原価対象とし、活動を原価集計の対象としている。詳細については、George J. Staubus “Activity Costing and Input-Output Accounting” Richard D. Irwin, Inc 1971 を参照すること。
- (7) これは ABM (Activity-Based Management) あるいは ABCM (Activity-Based Cost Management) と呼ばれ、付加価値を

生まない活動を排除あるいは削減できる。

- (8) 米国の原価計算基準は、社会規範的な拘束性を有していない米国会計学会 {American Accounting Association (AAA)} や米国管理会計人協会 {Institute of Management Accountants (IMA: その前身は NAA, その前々身は NACA)} 等の報告書やレポートにより構成される。この基準は日本の原価計算基準の作成に重要な影響を及ぼしている。しかし、拘束性の観点からすれば、米国の原価計算基準は基準と呼ばれるより指針あるいは手引きと呼ばれるべきであるという批判もある。
- (9) この原価管理指針は Institute of Management Accountants の 1981 年から 1994 年まで発表した Statements on Management Accounting のうち、原価管理に関する部分を収録したものである。詳細については、西澤修訳『IMA の原価管理指針』白桃書房, pp. 250-270, 1995 を参照すること。
- (10) Gary Cokins は ABC と原価企画を統合する新システムを提示している。これによれば、ABC の情報が原価企画に組み込まれ、そして正確な利益管理が可能となる。詳細については、Gary Cokins 「Integrating Target Costing and ABC」 Journal of Cost Management, pp. 13-22 july/august, 2002 を参照すること。

参考文献

- 西澤修訳『IMA の原価管理指針』白桃書房, pp. 250-270, 1995
- 松本寿文「米国製造業における間接費処理(1)」八戸大学紀要, pp. 51-53, 2003
- Gary Cokins 「Integrating Target Costing and ABC」 Journal of Cost Management, july/august 2002
- G.B. Danzig, 1983『線形計画法とその周辺』小山昭雄訳, 東京, (株)廣済堂(原書名: Linear Programming and extensions, 1963)

- George J. Staubus “Activity Costing and Input-Output Accounting” Richard D. Irwin Inc, 1971
- Gary F. Bulmash & Louis I. Rosen 「The Cost Accounting Standards Board」 pp.1231-1259, (ed. Homer A. Black, James Donwards” The managerial and cost accountant’s handbook” Dow Jones-Irwin, 1979)
- Hal Thilmony 「Product Costing: One Set of Books or Two ?」 Journal of Cost Management, winter 1993
- Henry Metcalfe 「The Cost of Manufactures and the Administration of Workshops, Public and Private」 Braunworth & co, 1887
- John leslie livingstone 「Matrix Algebra and Cost Allocation」 The Accounting Review, July 1968
- Jonas Gerdin 「Activity-Based Variance Analysis: New Tools For Cost Management」 Journal of Cost Management, September/October 2004
- Norm Raffish and Peter B.B. Turney, editors 「Glossary of Activity-Based Management」 Journal of Cost Management, fall 1991
- Nicholas Dopuch, Jacob G. Birnberg and Joel Demski 「An Extension of Standard Cost Variance Analysis」 The Accounting Review, July 1967
- Rene P. Manes 「Comment on Matrix Theory and cost Allocation」 The Accounting Review, July 1965
- Robert S. Kaplan and Gerald L. Thompson 「Overhead Allocation via Mathematical Programmimg Models」 The Accounting Review, April 1971
- Robin Cooper 「The Two-Stage Procedure in Cost Accounting: Part one」 Journal of Cost Management for the Manufacturing Industry, summer 1987a
- Robin Cooper 「The Two-Stage Procedure in Cost Accounting: Part two」 Journal of Cost Management for the Manufacturing Industry, summer 1987b
- Robin Cooper 「The Rise of Activity-Based Costing-Part one: What is an Activity-Based Cost System」 Journal of Cost Management, summer 1988
- Robin Cooper and Robert S. Kaplan 「Measure Costs Right: Make the Right Decisins」 Harvard Business Review, 1988
- The Committee on Cost Concepts and Standards of The American Accounting Association 「Report Of The Committee On Cost Concepts And Standards」, 1951
- Thomas H. Williams and Charles H. Griffin 「Matrix and Cost Allocation」 The Accounting Review, July 1964
- Wilber C. Haseman 「An Interpretive Framework For Cost」 The Accounting Review, October 1968